

Разработка и обоснование перспективных навигационных сигналов с кодовым разделением для космической навигационной системы ГЛОНАСС и оптимальных алгоритмов их обработки в аппаратуре потребителей

Работа проводилась в 2010 - 2012 г.г. в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы

государственный контракт № 02.740.11.0525.

Научный руководитель проекта: зав. каф., д.т.н., проф. А.И. Перов

Ответственный исполнитель: доцент., к.т.н. Е.Н. Болденков.

Описание разработки

Проведен аналитический обзор используемых и планируемых к использованию сигналов в космических навигационных системах GPS (США), Galileo (Европейский союз), Compass (Китай), QZSS (Япония), ГЛОНАСС (Россия), из которого выявлены основные тенденции при выборе перспективных навигационных сигналов, которые заключаются в следующем: введение двухкомпонентных сигналов, включающих пилотную и информационную компоненты, причем пилотная компонента не несет цифровой информации; использование модуляции на поднесущих частотах (BOC-модуляция); использование методов уплотнения сигналов с целью обеспечения постоянства амплитуды суммарного сигнала; использование как сигналов открытого, так и санкционированного доступа. Разработана методика многокритериальной оптимизации выбора сигналов по совокупности показателей качества; сформулированы и обоснованы 14 частных показателей качества, которые целесообразно учитывать при выборе перспективных навигационных сигналов; рассчитаны значения частных показателей качества для различных типов навигационных сигналов. Проведена оптимизация и выбор перспективных навигационных сигналов ГЛОНАСС по разработанной методике. По результатам выполнения НИР рекомендуются следующие структуры и параметры перспективных навигационных сигналов с кодовым разделением. Проведено математическое моделирование приема в аппаратуре потребителей разработанных перспективных сигналов, подтвердившее их эффективность. Разработаны макеты имитатора перспективных навигационных сигналов с кодовым разделением в диапазоне L1, формирующий сигналы с кодовым разделением и модуляцией BOC(1,1) и BOC(5,2.5), и навигационного приемника, в котором реализованы алгоритмы приема разработанных перспективных сигналов с модуляцией BOC(1,1) и BOC(5,2.5) в диапазоне L1.

Область применения результатов проекта

Область науки, в которой могут применяться результаты проекта – спутниковая радионавигация. Область техники, в которой могут применяться результаты проекта – спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС. В соответствии с Федеральной целевой программой (ФЦП) «Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС» на 2012 – 2020 годы» сигналы с кодовым разделением ГЛОНАСС будут излучаться с КА ГЛОНАСС-K2, запуск которых планируется с 2014 г. В настоящее время в рамках данной ФЦП поставлена ОКР по созданию бортовой аппаратуры КА ГЛОНАСС-K2 формирования и излучения новых сигналов с кодовым разделением. Введение новых сигналов ГЛОНАСС с кодовым разделением существенно повысит конкурентоспособность системы ГЛОНАСС на мировом рынке предоставления услуг по глобальному координатно-временному обеспечению.